

明 細 書

液晶表示装置、バックライト装置

技術分野

[0001] 本発明は、光学シートを備えたバックライト装置、及び液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、フラットパネルディスプレイとして液晶表示装置が盛んに利用されており、液晶テレビなどその用途が広がっている。液晶表示装置に用いられるバックライト装置の簡単な構成の一例を図6(a)に示す。

[0003] 図6(a)に示すバックライト装置は、光源11と、光源11を収納し前方に光源11を放射する開放面を設けた筐体12と、開放面に設けられ、光源光を透過して所望の輝度分布を有する光に変換する光学部材13とからなる直下型のバックライト装置である。光学部材13は、例えば光源光を有効に開放面に導くプリズムシート(光学シート14)、光源光を拡散させてその利用効率を向上させる拡散プレート(光学プレート15)等で形成される。そして、筐体12の開放面側に液晶パネル(図示せず)が設けられることによって、液晶表示装置が構成される。

[0004] ここで、図6(b)に示すように、光学部材13の周辺端部は筐体12の開放面に多少の空間x、yを設けた状態で配設されている。これは、光源11からの放射熱や、バックライト装置を液晶表示装置に用いたときの種々回路駆動による熱上昇などが原因となって光学部材13が熱膨張を起こして伸長するため、膨張した分の逃げ空間を確保したものである。

[0005] 上記のような液晶表示装置は年々大型化、薄型化される傾向にあり、それに伴って、光学部材13も大型サイズのものが用いられ、光学部材13は光学シートのように薄く、剛性の小さいものが用いられるようになってきている。図6の構成の液晶表示装置が大型化されると、図7に示すように薄く剛性の小さい光学シート14がその自重によって撓んでシワを形成してしまうという事態が生じる。これを防止するには、図6(b)に示した空間yをなくして光学部材13を挟み込んで押さえつけるという方法が考えられるが、そうすると今度は上述したように光学部材13の熱膨張による伸長が原因となってシ

ワを形成してしまう。

[0006] なお、本明細書でいう「シワ」とは、光学シートが撓んで、伸びきった状態を止めていない状態をいう。

[0007] このように生じたシワは、液晶表示装置の使用時、表示部において部分的に黒みがかかった部分(暗い部分)とそうでない部分(明るい部分)とを生じさせる、いわゆる輝度ムラの要因となっている。さらに光学シート14が撓むことによって、液晶パネルに接触し、特に黒画面表示時においてその接触した部分が画面上に青みがかって視認されてしまう(青シミ)という色ムラの原因ともなり、高品位の液晶表示装置を提供する上で非常に大きな問題となっている。

[0008] このような問題に対して、比較的厚く剛性を備えている光学プレート2枚で、比較的薄くかつ熱による伸縮性を備えた光学シートを挟持した構造とすることにより、光学シートの自重や熱膨張によるシワの発生を防止する技術が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

[0009] 特許文献1に記載の構成を、図8を参照して説明する。図6で示した薄く剛性の小さい光学シート14を比較的厚く剛性の大きい光学プレート16a、16bで挟持すると共に、筐体12の開放面側において、光学シート14や光学プレート16a、16bの熱膨張係数等を考慮したうえで、光学シート14及び光学プレート16a、16bの熱による伸長を阻害しないように設計した弾性部材17で光学部材を押さえつけるようにしている。このような構成により、自重によって撓んでシワを形成することを防止しつつ、熱伸長によるシワの形成も防止できるとしている。

[0010] 特許文献1:特開平10-105074号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、特許文献1のように光学シートを光学プレートによって挟み込んだ構成とした場合、表示装置の温度上昇に伴って光学シートが伸長したとき、光学シートと光学プレートの間の摩擦力により光学シートの伸長作用が妨げられる。この摩擦力は、たとえ弾性部材10により弾力的に光学プレートで挟持したとしても発生するものであり、使用温度や静電気、摩擦力等を考慮した全ての条件において光学シートの

伸縮が妨げられないような弾性部材を準備することはかなり困難である。

[0012] また、光学シート及び光学プレートはプラスチック等の誘電体素材で形成されていることが一般的であり、光学プレートと光学シートの互いの表面に発生する静電気によって吸着作用が生じて光学シートの伸長作用が妨げられるという問題もある。

さらに、上述したような液晶表示装置の薄型化の要求に反する構成となっており、薄型の光学シートを用いているという特徴が生かせない。

[0013] そこで、上述のような液晶表示装置の大型化に伴い、特許文献1のような技術とは別に、図9のように、光学シートを保持具19により吊るすことによって光学シートの自重による撓みを防止するという技術がある。

[0014] 図9(b)は光学シートを正面から見た図である。図9(b)に示すように、光学シート14を吊るすための孔18の形状を保持具19が貫通できる大きさよりも多少の余裕を持たせることによって熱による伸長を阻害しないようにし、光学シート14の伸長率も考慮した設計とする工夫もなされている。このように、光学シートの自重による光学シートの撓み、熱伸長による光学シートのシワの形成を防止し、高品位の液晶表示装置を提供するために多くの工夫がなされてきた。

[0015] ところで、上記のようなシワを発生させる原因に加えて、バックライト装置内に発生する静電気によって隣接する光学シートどうしが密着するという原因によって光学シートにシワを形成するという現象が生じている。これを別のバックライト装置の構成を用いて説明する。

[0016] 図1は、図6とは異なる構成であるバックライト装置を示す図で、光源1と、筐体2と、反射板3と、拡散板5と、反射偏光シート6と、プリズムシート7とを有している。この直下型のバックライト装置に液晶パネル8が設けられることにより液晶表示装置が構成される。上記反射偏光シート6及びプリズムシートは、図6の光学プレート15の如く剛性の比較的大きいものではなく、光学シート14のように比較的薄く剛性の小さいものである。

[0017] 図1(a)に示すように、筐体2内に複数の光源1が設けられ、筐体2の開放面とは反対側の内面には反射板3が設けられている。筐体2の開放面側には、光源1側から順に、光源1からの光を拡散させる拡散板5と、拡散された光を選択的に反射／透過さ

せる反射偏光シート6と、反射偏光シート6を透過した光を有効に液晶パネル8に導くプリズムシート7と、プリズムシート7によって導かれた光によって映像表示を行う液晶パネル8とが配置されている。

- [0018] 上記構成のように近年では液晶表示装置において用いられる光学シートの中でも液晶テレビ等で反射偏光シートが多く使用されている。反射偏光シートが用いられるようになっているのは、これをバックライト装置に導入すると、光源から発せられた光のうち特定方向の偏光光を選択的に透過させることができるのに加えて、選択的に反射した光は一度バックライト内部の反射板等の拡散反射作用によって再度無偏光になった光のうち特定方向の偏光光を再び選択的に透過させる光の再利用効果が可能となり、特定方向の偏光光をより多くバックライトから抽出することができ、特定方向のみの偏光性が要求される液晶パネルにより多くの偏光した光を供給することが可能となるからである。これにより、一層明るい液晶表示装置を提供することができるため、特に高輝度が要求される昨今の液晶テレビ等のバックライト装置に良く用いられる。
- [0019] しかし、このように複数の薄型の光学シートが用いられるバックライト装置において、光学シートの素材が一般にプラスチック系素材であるため、各光学シートに発生する静電気を除去することは極めて困難であるという性質も有する。よって、この静電気によって隣接する帯電した光学シートとの間で電氣的吸着力が発生し、互いのシートが引かれ合い密着し合った状態を形成してしまうという問題が生じている。
- [0020] 上記反射偏光シート6を例にとると、プラスチック製等の保護シートが貼付けられた状態で提供され、生産工程上でこの保護シートを剥す作業が必要になることが多い。しかしながら、一体化している反射偏光シート6と保護シートとは同じプラスチック製であり、その内部には正負の電荷を有する双極子が多数存在する。このため、この保護シートを剥す作業によってそれぞれのシートの剥した面には、対抗する正あるいは負に帯電した電荷を失い静電気を発生してしまう。
- [0021] また、バックライト装置内に設けられた光源1が蛍光管である場合、高周波(10〜100kHz程度)の高電圧が印加されるのが一般的であり、このような部品からは近くの近接導体(金属フレームやシールド板のような金属素材)へと流れる漏れ電流が発生しやすい。従って、光源の点灯中のバックライト装置内にはこのような電荷による自由

電子が浮遊しやすいために静電気を誘発しやすい。

- [0022] さらに、バックライト装置を輸送する際にはバックライト装置内部の各部品同士の摩擦等によって静電気が発生し易くなる。これがバックライト装置内部への静電気帯電を誘発しやすくなり、光源の点灯後にシワが生じ易くなることもある(これらの現象に関しては、振動試験後の点灯試験になどより検証されている。)
- [0023] また、反射偏光シートのシワ現象は確率的に発生する。静電気の帯電量は極めて不確定要因が多く、周辺大気中の帯電状況や前述の輸送管理状態等によって静電気量が異なってくるからである。
- [0024] このように、光学シートに静電気を誘発させる要因は種々存在し、光学シートの熱伸長という問題に加えて、静電気による光学シートどうしの密着が生じると、これまで述べたような図9の構成では光学シートに発生するシワを十分に防止することができない。
- [0025] 静電気によって光学シートが密着した状態で、熱伸長が生じると、変位自在に配設された光学シートに例えば図2のようにシワを形成してしまう。
- [0026] 本発明は、以上のような背景のもと、液晶表示装置において重大な課題である輝度ムラ、色ムラを防止して高品位な液晶表示装置を提供すべく、バックライト装置内に設けられた光学シートにシワが形成されることを防止することを目的として、試行錯誤を繰り返してなされたものである。

課題を解決するための手段

- [0027] 本発明は、上記のような課題のもと、第一方向と第二方向に異なる線膨張係数を有し、一方向における線膨張係数が第二方向の線膨張係数よりも大きい第一光学シートと、前記第一光学シートに隣接して配置する第二光学シートを備えるバックライト装置であって、前記第一光学シートの前記第一方向における線膨張係数と、前記第二光学シートの前記第一方向に対応する方向における線膨張係数とを近似させたことを特徴とする。
- [0028] また、第一方向に所定値以上の線膨張係数を有する第一光学シートと、前記第一光学シートに隣接して配置する第二光学シートを備えるバックライト装置であって、前記第一光学シートの前記第一方向における線膨張係数と、前記第二光学シートの前

記第一方向における線膨張係数を近似させたことを特徴とする。

- [0029] また、前記第一光学シートに反射偏光シートを用い、前記第二光学シートにプリズムシート、ウェーブシート、拡散シート、ITOシートの群から選択されるいずれかひとつを用い、前記第一方向は前記反射偏光シートの透過軸方向とすることを特徴とする。
- [0030] また、前記第二光学シートを、ポリカーボネート系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ナイロン6系樹脂からなる群の中から選択される少なくともいずれか1つの素材で形成することを特徴とする。
- [0031] また、前記第二光学シートを、前記第一光学シートに対して前記バックライト装置内に設けられる光源と反対側に配置することを特徴とする。
- [0032] また、上記バックライト装置にと、該バックライト装置からの光が照射される液晶パネルとで液晶表示装置を構成することを特徴とする。
- [0033] また、上記バックライト装置と液晶パネルとで液晶表示装置を構成し、前記第一光学シートとして反射偏光シートを用い、前記反射偏光シートの透過軸方向と前記液晶パネルの短辺方向が平行になるように配置されていることを特徴とする。
- [0034] また、上記バックライト装置と液晶パネルとで液晶表示装置を構成し、前記第二光学シートをプリズムシート又はウェーブシートとし、当該プリズム又はウェーブの配列方向を、前記液晶パネルに設けられた画素の配列方向である垂直方向あるいは水平方向に対して、画面法線方向を軸として一定の角度だけ回転させた配置としたことを特徴とする。

発明の効果

- [0035] 上記のような構成にすることにより、異なる二方向に異なる線膨張係数を有する第一光学シートのうち、線膨張係数が高い第一方向の熱による伸長が大きく、隣接する第二光学シートと静電気によって密着するような状況でも、各光学シートにシワを形成することを防止できる。
- [0036] また、特定方向に大きな線膨張係数を有するという特徴を有する第一光学シートが、隣接する第二光学シートと静電気によって密着するような状況でも、各光学シートにシワを形成することを防止できる。

発明を実施するための最良の形態

- [0037] 本発明の実施の形態による液晶表示装置について、図面を参照して説明を行う。
なお、本明細書における第一方向と第二方向は異なる方向である。
- [0038] 第1の実施の形態として、図1(a)の液晶表示装置を例として説明する。図1(a)の液晶表示装置の構成は既に上で述べた通りであり、特に、比較的剛性が小さく薄型の光学シートとして反射偏光シート6とプリズムシート7とがそれぞれの面の法線方向に隣接して配置されている。「隣接」状態とは、反射偏光シート6とプリズムシート7が接触していてもよいし、多少の隙間を持たせてもよく、図1においては、説明の便宜上隙間を持たせて記載している。一般には接触している(離反は可能な状態)ことが多い。
- [0039] 図1(b)は液晶パネル8側から見た反射偏光シート6とプリズムシート7との配置関係を示す図である。反射偏光シート6は、その構造が特定方向に配向性を有した薄膜の多層構造である。その特定方向とはいわゆる透過軸方向(第一方向)であり、当該透過軸方向の線膨張係数は反射軸方向(第二方向)のそれに比べて非常に大きく、透過軸方向において特にシートが伸び易いという特性を有する。
- [0040] 具体的に、本実施の形態では反射偏光シート6としてスリーエム製D-BEF-M(登録商標)を用いている。このシートの透過軸方向(第一方向)の線膨張係数は約 $7.62 \times 10^{-5}/K$ であり、反射軸方向の線膨張係数は $2.29 \times 10^{-5}/K$ である。剛性は小さく、シワ形成の影響を受けやすいものとなっている。
- [0041] ここで、反射偏光シート6のように薄型で剛性が比較的小さく特定方向(本実施の形態では透過軸方向)に大きな線膨張係数を有する光学シートを第一光学シートと称し、第一光学シートに隣接して配置される薄型で剛性が比較的小さい光学シートを第二光学シート(本実施の形態ではプリズムシート7)と称する。
- [0042] そして、第一光学シートにおいて、二方向に異なる線膨張係数を有するもののうち、反射偏光シート6の透過軸方向のように線膨張係数が大きい方向を第一方向、線膨張係数が小さい方向を第二方向と規定し、図1(b)に示すように反射偏光シート6を配置したときの水平方向を第一方向(透過軸方向)、鉛直方向を第二方向(反射軸方向)としている。

- [0043] プリズムシート7は、反射偏光シート6に隣接して配置したときの第一方向および第二方向に対応する各方向において熱膨張係数がほぼ同等(多少は異なる)であり、その線膨張係数は反射偏光シート6の透過軸方向(第一方向)のそれよりも小さい。剛性は小さいが、上記反射偏光シート6と比較すると一般的にやや大きい。
- [0044] 上記のように、薄く比較的剛性の小さい光学シートが隣接して配置された液晶表示装置においては、熱によるシートの伸長と静電気とが原因となって図2のようにシワを形成してしまう。
- [0045] これを本実施の形態において考察すると、図1(b)のように反射偏光シート6とプリズムシート7が隣接した関係で配置されており、各シートが熱によって伸長したときは、反射偏光シート6の透過軸方向(第一方向)の伸長量はプリズムシート7の反射偏光シート6の透過軸方向(第一方向)に対応する方向の伸長量よりも大きいため、静電気による密着によって反射偏光シート6の透過軸方向(第一方向)の伸長が阻害される。しかも、反射偏光シート6の剛性がプリズムシート7と比較して小さいため、図2のようにシワを形成してしまうこととなる。
- [0046] この形成されたシワが原因となって、表示画面に輝度ムラを発生させ、さらには撓んだシートが液晶パネル8に接触して青みがかかった色シミを発生させてしまう。
- [0047] 本実施の形態では以上のような静電気を誘発しやすい光学シートにおいて、特に反射偏光シート6が透過軸方向(第一方向)に熱による伸長量が多く、隣接したプリズムシート7との間の伸長量差が大きいこと着目して、各光学シートの伸長率(線膨張係数)がどのようであればシワの発生を防止できるかについて考察した。
- [0048] まず、反射偏光シート6のように一方向(透過軸方向)に伸長しやすい性質を持っているシートを使用し、このシートを使用するのが光学特性上好ましい場合、隣接するシートの設計を変更することが考えられる。
- [0049] 本実施の形態では、第一光学シートにD-BEF-M(反射偏光シート6)を用いた本実施の形態においては、プリズムシート7(第二光学シート)の反射偏光シート6の透過軸方向(第一方向)に対応する方向において、反射偏光シート6(第一光学シート)の透過軸方向(第一方向)とほぼ同等の伸長量を有する素材でプリズムシート7を形成することとした。

- [0050] これは、先に述べたように反射偏光シート6は二方向に異なる線膨張係数を有しており、線膨張係数が大きい透過軸方向の伸長量がシワを発生させる大きな要因となっていると考えられることから、これに着目して隣接して配置するプリズムシート7の反射偏光シート6の透過軸方向(第一方向)に対応する方向の線膨張係数を近似させることによって、図2のように発生していたシワ防止しようとしたものである。
- [0051] 具体的には、上記反射偏光シート6の透過軸方向の線膨張係数約 $8 \times 10^{-5} / \text{K}$ と近い値を有する材料でプリズムシート7を形成することを考えた。プラスチック性能表(技術資料:『スミペックス技術データ小ブック(住友化学アクリル事業部発行)』)によると、熱膨張率(前記線膨張係数に相当)が $6 \sim 10 \times 10^{-5} / \text{K}$ 程度の素材(ポリスチレン($6 \sim 8 \times 10^{-5} / \text{K}$)、ポリアセタール($8.1 \times 10^{-5} / \text{K}$)ポリカーボネート($6.6 \times 10^{-5} / \text{K}$)、ナイロン6($8.3 \times 10^{-5} / \text{K}$))等で形成するのが好適である。
- [0052] その代表として、ポリカーボネート(PC)系樹脂でプリズムシート7を形成し、反射偏光シート6の透過軸方向(第一方向)のシワの発生を観察する試験を行った。比較対象サンプルとしてポリエステル系樹脂で形成されたスリーエム製プリズムシート『RBE F90/50-8T』(登録商標)シリーズの『90/50-8T』タイプ(線膨張係数 $2.25 \times 10^{-5} / \text{K}$)を用い、シワの発生回数を考察した。
- [0053] 試験方法としては、反射偏光シート6のシワ現象が静電気などの不確定要因によって確率的に発生する特徴を有することから、複数実施回数を行った頻度試験(試験回数20回)によって比較した。その結果、液晶画面の輝度ムラに影響を与える程度の反射偏光シート6のシワ現象の発生回数は、プリズムシートとしてPC系樹脂を用いた場合が1回/20回中で、ポリエステル樹脂を用いた場合が11回/20回中となり、プリズムシート7の線膨張係数が反射偏光シート6の透過軸方向(第一方向)の線膨張係数により近いPC系樹脂でプリズムシート7を形成した方が反射偏光シート6のシワ現象を引き起こす頻度が少なくなることが確認された。
- [0054] この現象に関して、プリズムシート7と反射偏光シート6との伸長量差(第一方向の長さが400mmで、かつ、温度変化範囲が $60^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ (電源ON時から表示装置の温度環境が一定になるまでの温度上昇変化の最大範囲を仮定した温度変化範囲)の場合)の場合として比較すると、プリズムシート7に用いたポリエステル樹脂(PE)の

線膨張係数は $1.5 \sim 3 \times 10^{-5}/K$ であり、仮に平均値で $2.25 \times 10^{-5}/K$ で計算すると以下の計算式により約0.45mmの伸長量(伸長率0.11)と求まる。

$$\begin{aligned}
 [0055] \quad (\text{伸長量}) &= (\text{線膨張係数}) \times (\text{温度変化範囲}) \times (\text{第一方向の長さ}) \\
 &= (2.25 \times 10^{-5}/K) \times (60-10K) \times (400\text{mm}) \\
 &= 0.45
 \end{aligned}$$

[0056] これに対し、PC樹脂の線膨張係数は $6.6 \times 10^{-5}/K$ であり、計算すると同条件のシートで約1.31mmの伸長量(伸長率0.33)である。

[0057] 一方、反射偏光シート6の透過軸方向の伸長量は約1.52mm(伸長率0.38)であることから、ポリエステル樹脂と反射偏光シートの透過軸方向の伸長差は以下の式により、約1.07mm(伸長率差0.27、線膨張係数差 $5.37 \times 10^{-5}/K$)である。

$$\begin{aligned}
 [0058] \quad (\text{伸長差}) &= |(\text{PE樹脂の伸長量}) - (\text{反射偏光シートの透過軸方向の伸長量})| \\
 &= |(0.45\text{mm}) - (1.52\text{mm})| \\
 &= 1.07\text{mm}
 \end{aligned}$$

[0059] これに対し、PC系樹脂場合は約0.21mmの伸長差(伸長率差0.05、線膨張係数差 $1.02 \times 10^{-5}/K$)に抑えられている。このような数値的根拠からも、プリズムシート7はポリエステル樹脂よりも、PC系樹脂で形成するのが好ましくこれによって反射偏光シート6のシワの発生頻度が抑えられることが裏付けられる。

[0060] これは、反射偏光シート6とプリズムシート7が静電気などの原因により密着しあっているという状況下で、反射偏光シート6のうち伸長しやすい方向である透過軸方向(第一方向)の線膨張係数を、プリズムシート7のうち反射偏光シート6の透過軸方向に対応する方向の線膨張係数を近似させたことにより、プリズムシート7の伸長量は大きくなるものの、図3のように両シート6、7が密着しあった状態でもほぼシワを発生することなく反射偏光シート6とほぼ同じ率で熱伸長するためである。

[0061] ここで、前記温度環境試験におけるシワ発生頻度と、反射偏光シート6の反射軸方向の線膨張係数とプリズムシート7の線膨張係数との差の関係を図10に示す。図10に示すように、縦軸にシワの発生頻度、横軸にプリズムシートと反射偏光シート透過軸方向の線膨張係数の差を示した表である。前記試験で得られた結果に加えて、シワの発生メカニズムが確率的に発生することから横軸の線膨張係数差に対しその発

生頻度の変化を増しながら変化することを仮定して、図のように累乗近似式に沿った曲線を想定し、作成した。

[0062] 図10から分かるように、光学シートのシワ発生による生産上の不良率を1割以下とするためには、線膨張係数差は約2.3以下に設定するのが望ましいと言える。

[0063] すなわち、

$$(\text{プリズムシート7の線膨張係数}) - (\text{反射偏光シート6の透過軸方向の線膨張係数}) < 2.3 \times 10^{-5} / \text{K}$$
 であることが望ましい。

[0064] さらに具体的には、スリーエム製D-BEF-M(登録商標)の透過軸方向(第一方向)の線膨張係数(約 $7.62 \times 10^{-5} / \text{K}$)に対し、プリズムシート7の線膨張係数は、

$$(\text{プリズムシートの線膨張係数}) = (7.62 \pm 2.3) \times 10^{-5} / \text{K}$$

$$= 9.92 \sim 5.32 \times 10^{-5} / \text{K}$$
 であることが望ましい。

[0065] 以上では、反射偏光シート6の配置状態において、図2(b)のように水平方向に透過軸方向(第一方向)、鉛直方向に反射軸方向(第二方向)とした場合で説明したが、水平方向に第二方向(反射軸方向)、鉛直方向に第一方向(透過軸方向)となるように配置しても構わない。

[0066] 一般的には、表示装置が横長(例えば、縦:横=3:4、縦:横=9:16等)であるから、水平方向に透過軸方向(第一方向)、鉛直方向に反射軸方向(第二方向)になるような配置方法の方が、より長い横方向の反射偏光シートの伸びと隣接する光学シートの伸びとを対応させることができるので、光学シートのシワを抑制する効果は高い場合が多い。

[0067] また、本実施の形態で説明した反射偏光シート6とプリズムシート7とは、反射偏光シート6が特定方向(透過軸方向)に伸長率(線膨張係数)が大きく、隣接するプリズムシート7よりも小さい剛性であるため、熱による伸長と、静電気による密着という2つの原因によって、反射偏光シート6側がシワになりやすいというものであるが、本発明の技術的思想はある光学シートにおける伸長率の大きい第一方向と、隣接する光学シートの第一方向と略同方向の伸長率(線膨張係数)を近似させることによって光学

シートのシワの発生を防止するところにあり、多少の剛性の大小があっても、この近似によってシワの発生を低減できること言うまでもない。

[0068] また、反射軸方向(第二方向)については上述の通り線膨張係数が小さく、本実施の形態においては問題とならない。ただし、第二方向の線膨張係数が大きい場合でも隣接する第二光学シートの前記第二方向に対応する方向の線膨張係数を第一光学シートの第二方向の線膨張係数に近似させればシワの形成を防止できる。

[0069] また、本実施の形態では第一光学シートに反射偏光シート6、第二光学シートにプリズムシート7を用いているが、第一光学シートとして、特定方向(第一方向)に大きい線膨張係数(所定値以上:例えば伸長量が特に問題となってくる線膨張係数 $5.0 \times 10^{-5}/K$ (20型サイズ以上の液晶テレビで温度変化50度の範囲で伸長量が1mm以上発生するケース))を有するものを用い、第二光学シートとしては、第一光学シートと隣接して配置される光学シートを用いるものであれば本技術的思想を適用すると光学シートにおけるシワの形成を有効に防止でき、本実施の形態で説明した光学シートに限られない。第二光学シートとして用いるものは、例えば、ウェーブシート、拡散シート、ITOシートが挙げられる。

[0070] ウェーブシートはプリズムシート7と同じ目的で用いられ、プリズムシート7の代わりに用いることができる。

[0071] 拡散シートも、プリズムシート7の代わりに用いられることがあり、図1(a)においてプリズムシート7に代えて用いると反射偏光シート6と隣接状態となるので本発明を適用することができる。

[0072] ITOシートはパネル内の光学シートのアースを筐体2と統一し、画面ビートを抑えるために用いられる。よって、図1(a)の構成にITOシートを加えて使用することも多い。ITOシートは片面(パネル面側)に薄い金属の膜が貼り付けてあり、端の金属金具で抑えることにより筐体2とグラウンドを統一しているが、ITOシートと接触しているシートの静電気を完全に除去することは困難であり、やはり第一光学シートにITOが隣接して配置される場合でも本発明によってシワの形成を防止するのが好ましい。

[0073] また、本発明のように光学シートを設計することにより、仮に静電気が全く発生しない場合であってもシワが形成されない(熱によってシートが伸長するだけ)ことは言う

までもない。

[0074] <第2の実施の形態>

次に、本実施の形態では、第一の光学シートに反射偏光シートを用い、第二光学シートにプリズムシートあるいはウェーブシートを用い、この第二光学シート7を隣接する反射偏光シート6に対して液晶パネル8側に配置した構成を特徴としている。その理由は反射偏光シート6と液晶パネル8との接触による画面上の色ムラを低減するためである。つまり、例えば、何らかの要因で拡散板5が液晶パネル側に撓み反射偏光シート6が直接、液晶パネル8と部分的に接触した場合、その部分的に接触した部分と非接触部分との間において表示画面の色差が生じ、色ムラの原因となる。これは液晶パネル8のガラス表面に内在する偏光板が熱によってその配向状態を変化することによる。つまり、反射偏光シート6は光源1等から発する熱を有するが、液晶パネル8への熱の伝わり方は、液晶パネル8と反射偏光シート6との接触部分と非接触部分とで違いが生じる。

[0075] 接触部分は、反射偏光シート6との熱伝導によって、非接触部分は熱伝導ではなく熱放射によって熱が伝わるため、画面上で熱分布が異なる。

[0076] 以上の現象から、反射偏光シート6を液晶パネル8と隣合わせて接触させることは品質上問題がある。

[0077] そこで、本実施の形態による液晶表示装置においては、液晶パネル8と反射偏光シート6との間に、プリズムシート又はウェーブシートに代表される第二光学シート7を液晶パネル8側に配置した。これにより、プリズムシート7のプリズム面又はウェーブシートのウェーブ面が凹凸を有しているため液晶パネル8との接触面積を減少させることができ、両者の熱的な接触を極力避けることができるので、液晶パネル面への局所的な熱伝達を防止することが可能となり、表示画面上の色シミ、色ムラを防止することが可能となる。

[0078] <第3実施の形態>

第2の実施の形態のように、第二光学シート7にプリズムシート又はウェーブシートを用いる場合は、これらのシートの有するマイクロプリズム構造のプリズムピッチ間隔と液晶パネル8の画素ピッチ間隔との間で光学的干渉縞であるモアレを発生する場合

がある。そこで、本実施の形態は以下のような構成としている。

[0079] 図4は、本実例による第二光学シートと液晶パネル8との関係を示す図である。

図4に示すように、液晶パネルを構成する画素は、符号8aにおいて示すように、一般的に行列状(垂直方向と水平方向とに2次元的に)に配置されている(図4の符号8a-1と8a-2のそれぞれの方向)。これに対して、図4の符号7aにおいて示すように、プリズム又はウェーブの配列方向を、垂直方向あるいは水平方向に合わせずに、画面法線方向を軸として一定の回転角を有し配置する(図4の符号7a-1)。このようにプリズムシート又はウェーブシートに適当な傾け角度を割り当てることにより、前述のモアレ現象を解消することができる。

[0080] また、反射偏光シート6の配置方向については、その熱膨張が著しい透過軸方向を表示画面の短辺方向に相当するように配列させた方が良い。熱膨張をしやすい方向を長辺方向にするより、短辺方向にした方が反射偏光シート6の画面長辺方向の熱伸長を極力少なく出来る。尚、液晶パネル8が有する偏光ガラスのうちバックライト側に面した偏光ガラスの透過軸は反射偏光シート6の透過軸に合わせて短辺方向にする。このように反射偏光シート6の透過軸方向と液晶表示部の短辺方向とが平行になるように配置することにより、表示画面長辺方向の反射偏光板の熱膨張を抑え、かつ、反射偏光シート6の透過軸方向の熱膨張も抑制することができるため、液晶画面上に発生し得る反射偏光シート6のシワによる輝度ムラを抑制することが可能となる。

[0081] <第4の実施の形態>

図5は、本実施の形態によるバックライト装置の一構成例を示す図である。図5に示すように、液晶表示装置は、光源1、筐体2、反射板3、導光板4、反射偏光シート6、プリズムシート7とを有している。このバックライト装置に液晶パネル8が設けられて液晶表示装置が構成される。図1と異なるのは、導光板4を用いて光源1の数を減らした構造としたところである。

[0082] 本実施の形態による液晶表示装置は、例えば、バックライト装置の両端面にそれぞれ1本ずつ配置される光源1と、光源1からの光を均一化する導光板4と、導光板4の一面(裏面)側に配置され光を導光板4側に反射する面状の反射板3と、これらを収容する筐体2と、導光板4の他面(表面)側に配置され、光源1側から順に、導光板4

からの光を選択的に反射／透過させる反射偏光シート6と、反射偏光シート6を透過した光を有効に液晶パネル8に導くプリズムシート7と、プリズムシートによって導かれた光によって映像表示を行う液晶パネル8とが配置されて構成されている。光源1が配置されている端面から導光板4内に導入された光は、導光板4内を全反射しつつ、他面(表面)側に出射される。

- [0083] 第1の実施の形態の場合と同様に、プリズムシート7の素材は反射偏光シート8の透過軸方向とほぼ同じ熱伸長率(線膨張係数)であることが望ましく、その数値はおおよそ、 $6\sim 9 \times 105 / \text{K}$ 程度であることが好ましい。プリズムシート7を形成する具体的な素材に関しても、第1の実施の形態と同様であり、第二光学シートとしてはプリズムシート、ウェーブシート、拡散シート、ITOシートのいずれを含んでも良い。また、このシートの配置位置も、前述と同様に反射偏光板6と液晶パネル8の間に挟持された形態が液晶パネル8の色シミ、色ムラを解消することができ、より効果的である。

産業上の利用可能性

- [0084] 本発明のバックライト装置及び液晶表示装置は、液晶テレビなどに応用することができる。

図面の簡単な説明

- [0085] [図1](a)本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の構成例を示す断面図である。(b)本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置において、液晶パネル側から見た第一光学シートと第二光学シートの配置関係を示す図である。
- [図2](a)第一光学シート及び第二光学シートが撓んだときの様子を示す正面図である。(b)第一光学シート及び第二光学シートが撓んだときの様子を示す上面図である。
- [図3](a)本発明を適用したときの第一光学シート及び第二光学シートが伸長したときの様子を示す正面図である。(b)本発明を適用したときの第一光学シート及び第二光学シートが伸長したときの様子を示す上面図である。
- [図4]本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置の液晶パネルと第二光学シートとの配置関係例を示す図である。
- [図5]本発明の第3の実施の形態による液晶表示装置の構成例を示す断面図である。

。

[図6](a)従来の液晶表示装置の構成例を示す断面図である。(b)光学シートと筐体との配置関係を示す断面図である。

[図7]従来の液晶表示装置において光学シートが撓んだときの様子を示す断面図である。

[図8]特許文献1に記載の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

[図9](a)従来の液晶表示装置において光学シート吊るす状態を示す断面図である。
(b)従来の液晶表示装置において吊るした状態で用いられる光学シートの様子を示す正面図である。

[図10]温度環境試験におけるシワ発生頻度と、反射偏光シートの反射軸方向の線膨張係数とプリズムシートの線膨張係数との差の関係を示す図である。

請求の範囲

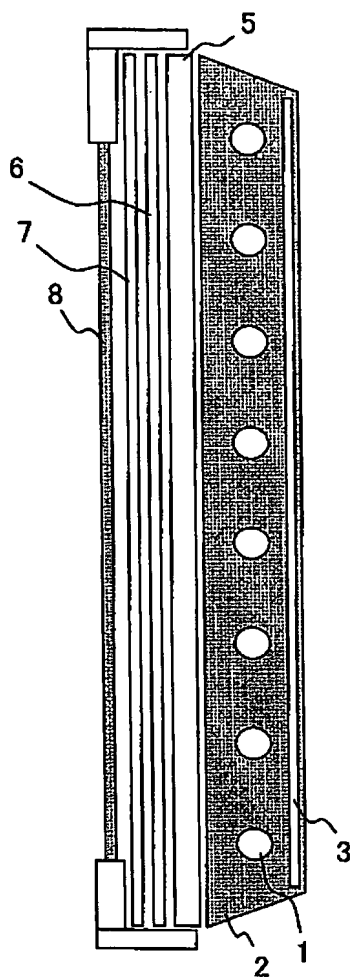
- [1] 面内における第一方向と第二方向に異なる線膨張係数を有し、前記第一方向における線膨張係数が前記第二方向の線膨張係数よりも大きい第一光学シートと、
前記第一光学シートに隣接して配置する第二光学シートと、を備えるバックライト装置であって、
前記第一光学シートの前記第一方向における線膨張係数と、前記第二光学シートの前記第一方向に対応する方向における線膨張係数とを近似させたことを特徴とするバックライト装置。
- [2] 面内における第一方向に所定値以上の線膨張係数を有する第一光学シートと、
前記第一光学シートに隣接して配置する第二光学シートと、を備えるバックライト装置であって、
前記第一光学シートの前記第一方向における線膨張係数と、前記第二光学シートの前記第一方向における線膨張係数を近似させたことを特徴とするバックライト装置。
- [3] 前記第一光学シートは反射偏光シートであり、
前記第二光学シートはプリズムシート、ウェーブシート、拡散シート及びITOシートからなる群の中から選択される少なくともいずれか1つであり、
前記第一方向は前記反射偏光シートの透過軸方向とすることを特徴とする請求項1または2に記載のバックライト装置。
- [4] 前記第二光学シートを、ポリカーボネート系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ナイロン6系樹脂からなる群の中から選択される少なくともいずれか1つの素材で形成することを特徴とする請求項1乃至3に記載のバックライト装置。
- [5] 前記第二光学シートを、前記第一光学シートに対して前記バックライト装置内に設けられる光源と反対側に配置することを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載のバックライト装置。
- [6] 請求項1乃至5のいずれか1項に記載のバックライト装置と、
該バックライト装置からの光が照射される液晶パネルとを備えることを特徴とする液晶表示装置。

- [7] 請求項1または2の何れか1項に記載のバックライト装置と、
該バックライト装置からの光が照射される液晶パネルとを備える液晶表示装置であ
って、前記第一光学シートは反射偏光シートであり、
前記反射偏光シートの透過軸方向と前記液晶パネルの短辺方向が平行になるよう
に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。
- [8] 前記第二光学シートをプリズムシート又はウェーブシートとし、当該プリズム又はウェ
ーブの配列方向を、前記液晶パネルに設けられた画素の配列方向である垂直方向
あるいは水平方向に対して、画面法線方向を軸として一定の角度だけ回転させた配
置としたことを特徴とする請求項6又は7に記載の液晶表示装置。

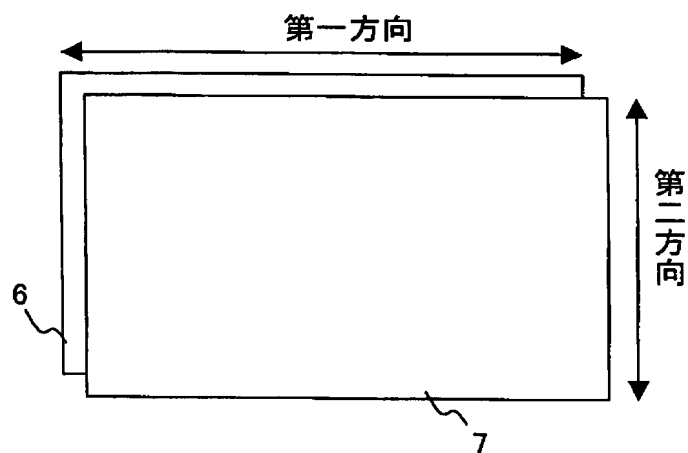
1/7

[図1]

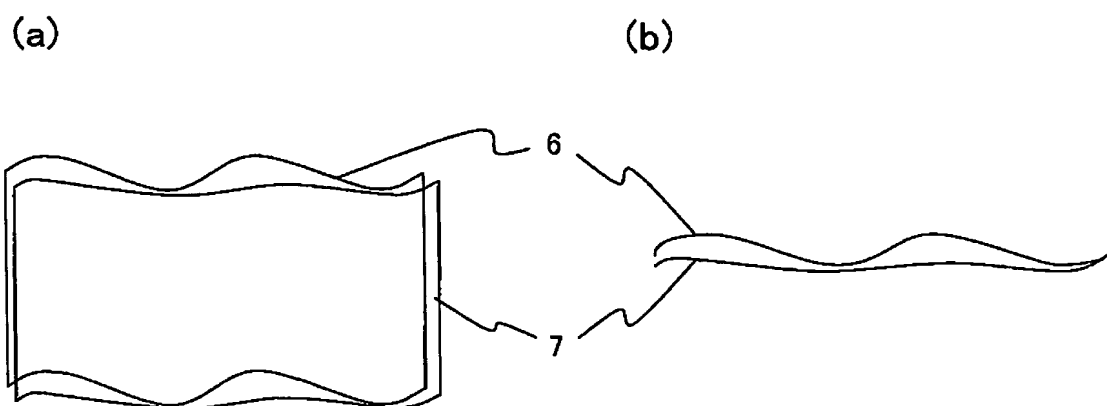
(a)



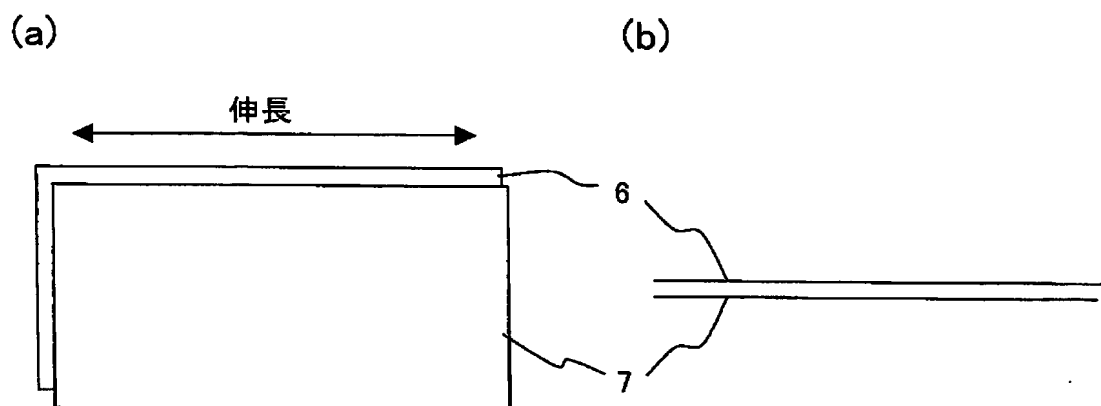
(b)



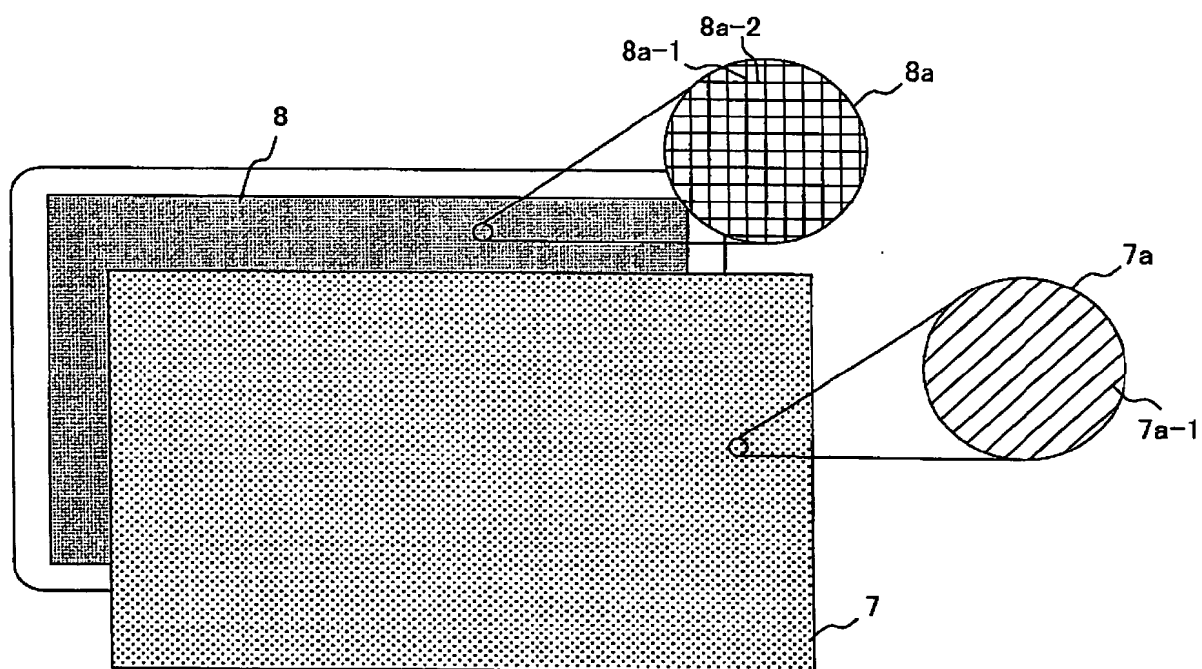
[図2]



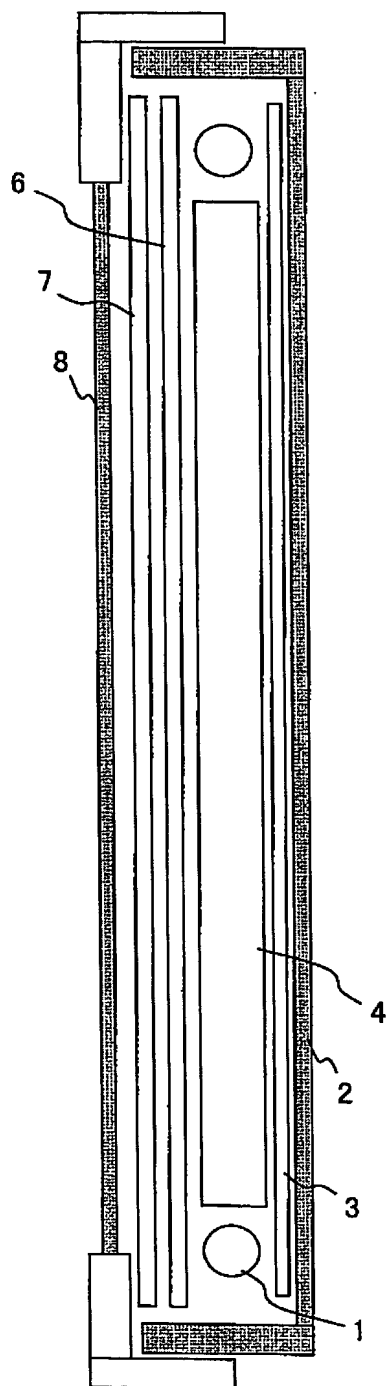
[図3]



[図4]

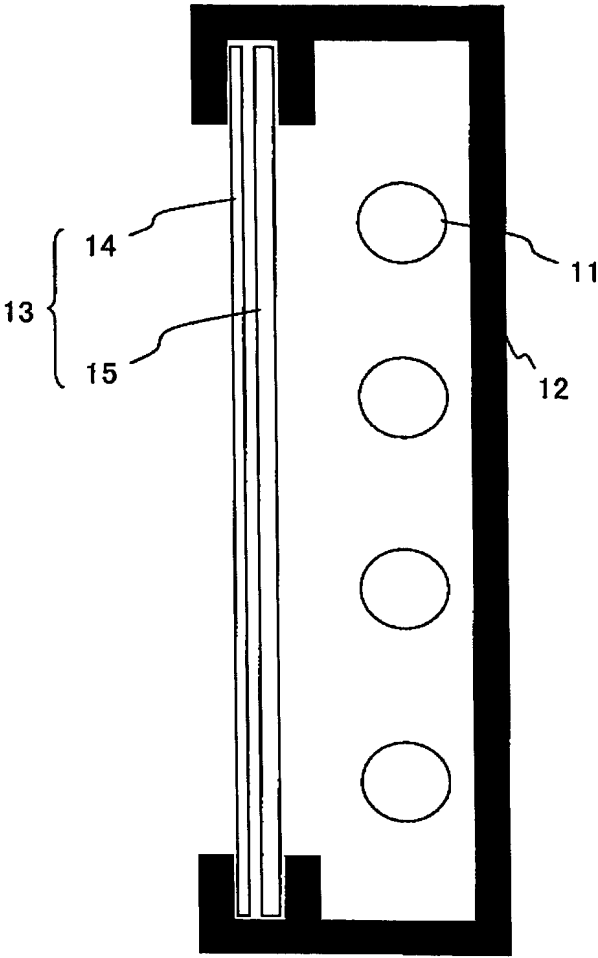


[図5]

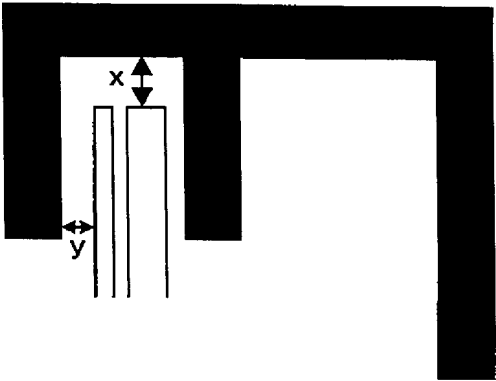


[図6]

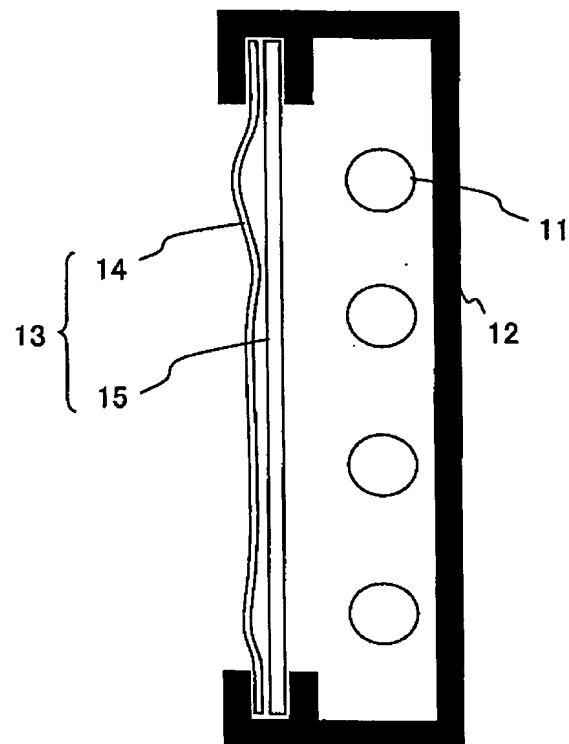
(a)



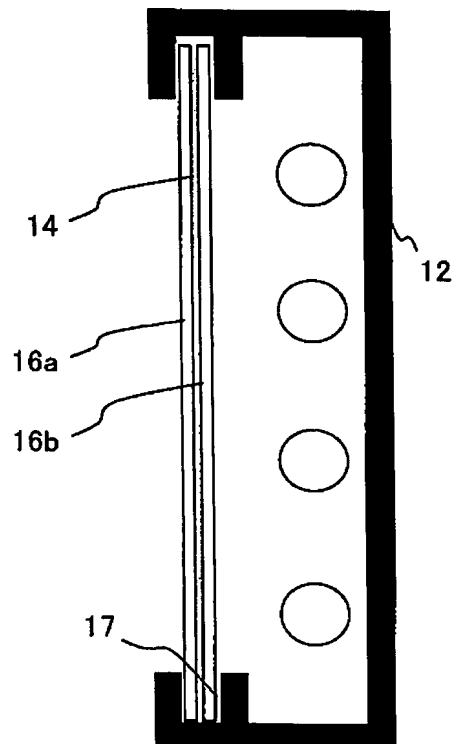
(b)



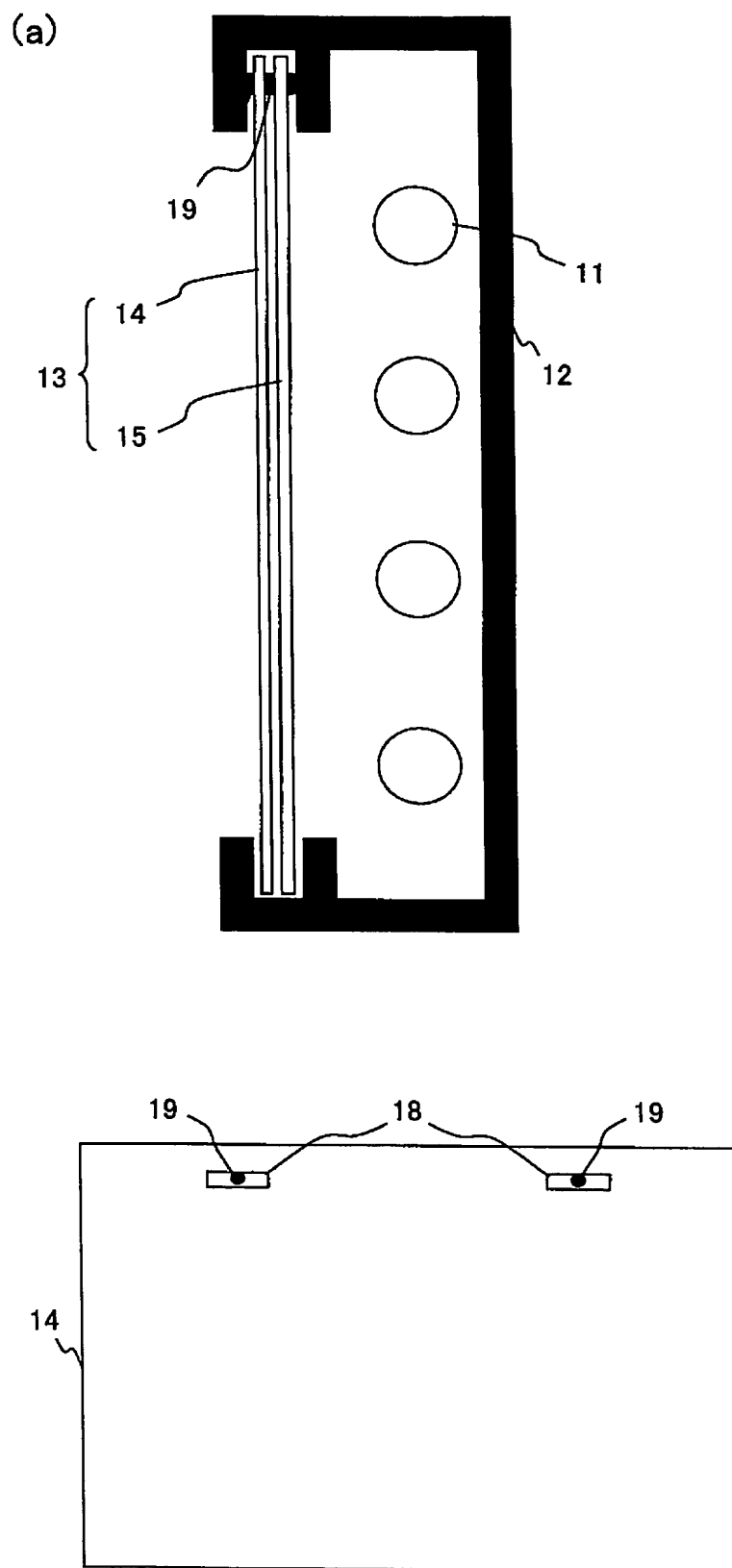
[図7]



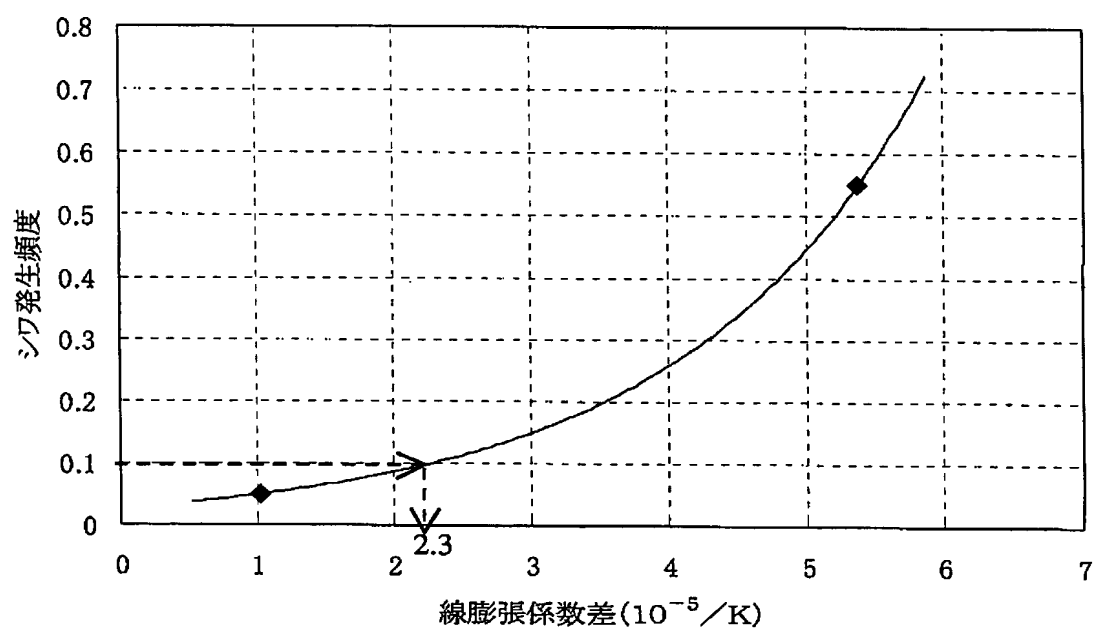
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02F1/13357, F21S1/00, F21Y103:00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02F1/13357, F21S1/00, F21Y103:00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-526808 A (3M Innovative Properties Co.), 20 August, 2002 (20.08.02), Par. Nos. [0010] to [0011], [0057] to [0068]; all drawings & WO 2000/020910 A1 Page 3, lines 8 to 31; page 22, line 5 to page 28, line 17; all drawings & US 6160663 A & EP 1118032 A	1-8
Y	WO 2000/057240 A1 (Hitachi, Ltd.), 28 September, 2000 (28.09.00), Page 10, lines 12 to 13; Fig. 1 a (Family: none)	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 September, 2004 (24.09.04)

Date of mailing of the international search report
12 October, 2004 (12.10.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010094

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-43222 A (Yukadenshi Co., Ltd.), 13 February, 2003 (13.02.03), Par. No. [0035] (Family: none)	1-8
Y	JP 2000-30519 A (Enplas Corp.), 28 January, 2000 (28.01.00), Par. Nos. [0010], [0027] to [0078]; all drawings (Family: none)	3-8
Y	JP 2003-177220 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 27 June, 2003 (27.06.03), Par. No. [0025] (Family: none)	4-8
Y	JP 9-506985 A (Minnesota Mining & Mfg. Co.), 08 July, 1997 (08.07.97), Page 15, lines 10 to 22; Fig. 9 & WO 1995/017692 A1 Page 13, lines 5 to 18; Fig. 9 & US 2001/8464 A1 & EP 736188 A	5-8
Y	JP 10-333131 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 December, 1998 (18.12.98), Par. No. [0008]; Fig. 14 & US 6219113 B1 Column 8, lines 20 to 22; Fig. 14	7-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/13357, F21S1/00, F21Y103:00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/13357, F21S1/00, F21Y103:00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-526808 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2002. 08. 20, 第10-11段落, 第57-68段落, 全図 & WO 2000/020910 A1, 第3頁第8-31行, 第22頁第5行-第28頁第17行, 全図 & US 6160663 A & EP 1118032 A	1-8
Y	WO 2000/057240 A1 (株式会社日立製作所) 2000. 09. 28, 第10頁第12-13行, 第1図a (ファ ミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 09. 2004

国際調査報告の発送日

12.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

右田 昌士

2X

9513

電話番号 03-3581-1101 内線 3293

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-43222 A (油化電子株式会社) 2003. 02. 13, 第35段落 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2000-30519 A (株式会社エンプラス) 2000. 01. 28, 第10段落, 第27-78段落, 全図 (フ ァミリーなし)	3-8
Y	JP 2003-177220 A (大日本印刷株式会社) 2003. 06. 27, 第25段落 (ファミリーなし)	4-8
Y	JP 9-506985 A (ミネソタ・マイニング・アンド・マ ニュファクチャリング・カンパニー) 1997. 07. 08, 第1 5頁第10-22行, 第9図 & WO 1995/017692 A1, 第13頁第5-18行, 第9図 & US 2001/8464 A1 & EP 736188 A	5-8
Y	JP 10-333131 A (松下電器産業株式会社) 1998. 12. 18, 第8段落, 図14 & US 6219113 B1, 第8欄第20-22行, 第14図	7-8

第IV欄 要約 (第1ページの5の続き)

本発明は、光学シート(6)(7)を備えたバックライト装置、及び液晶表示装置に関するものである。

バックライト装置に設けられた光学シート(6)(7)は、光学シート(6)(7)間に発生する静電気と、両光学シート(6)(7)の熱膨張係数の違いによる伸長差とによりシワが生じやすい課題を有していた。

そこで、本発明では、異なる二方向(第一方向、第二方向)に異なる線膨張係数を有し、第一方向の線膨張係数が第二方向の線膨張係数より大きい第一光学シート(6)の第一方向の線膨張係数と、第一光学シート(6)に隣接して配置される第二光学シート(7)の第一方向の線膨張係数とを近似させることにより、上記課題を解決した。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.